

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

|                           |      |         |             |        |
|---------------------------|------|---------|-------------|--------|
| (51) Int.Cl. <sup>6</sup> | 識別記号 | 庁内整理番号  | F I         | 技術表示箇所 |
| F 02 P 5/15               |      |         |             |        |
| B 60 K 5/04               | E    | 9034-3D |             |        |
| B 62 M 7/02               | X    | 9034-3D |             |        |
|                           |      |         | F 02 P 5/15 | B      |
|                           |      |         |             | D      |

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全8頁) 最終頁に統く

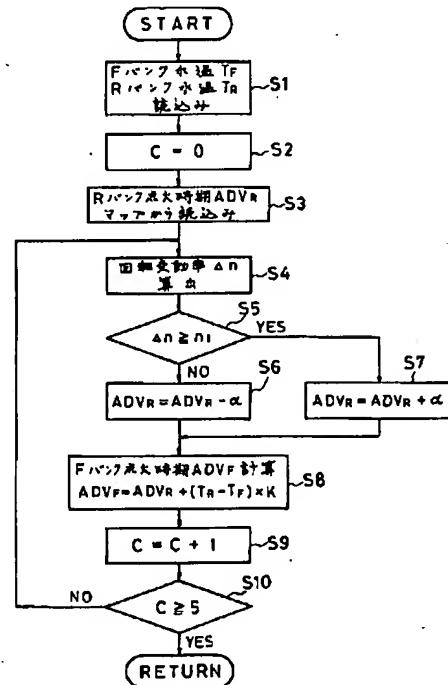
|          |                 |         |  |
|----------|-----------------|---------|--|
| (21)出願番号 | 特願平5-178171     | (71)出願人 | 000003997<br>日産自動車株式会社<br>神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 |
| (22)出願日  | 平成5年(1993)7月19日 | (72)発明者 | 吉沢 幸大<br>神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産<br>自動車株式会社内   |
|          |                 | (74)代理人 | 弁理士 笹島 富二雄                                 |
|          |                 |         |  |

## (54)【発明の名称】 多気筒エンジンの燃焼制御装置

## (57)【要約】

【目的】 V型エンジンにおいて、各バンクの昇温状態が異なる場合に、各バンクの燃焼状態を良い方向で等しくする。

【構成】 各バンクの燃焼状態として、フロントバンク側の水温  $T_F$  とリアバンク側の水温  $T_R$  とを検出する (S 1)。燃焼状態の制御のため、リアバンク側の点火時期  $ADV_R$  については、マップを参照し、また回転変動率  $\Delta n$  が許容限界値付近となるように設定する (S 3 ~ S 7)。そして、フロントバンク側の点火時期  $ADV_F$  に対し、水温の差 ( $T_R - T_F$ ) に相当する分だけ進角して設定する (S 8)。



1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】異なる環境下に置かれる第1及び第2の気筒群を備える多気筒エンジンにおいて、各気筒群毎に燃焼状態を検出する手段と、その検出結果に基づいて燃焼状態の悪い気筒群の燃焼状態を改善するように各気筒群毎に燃焼状態を変更する手段とを設けたことを特徴とする多気筒エンジンの燃焼制御装置。

【請求項2】燃焼状態検出手段は、各気筒群毎にエンジン温度を検出するものであることを特徴とする請求項1記載の多気筒エンジンの燃焼制御装置。

【請求項3】燃焼状態検出手段は、各気筒群毎に図示平均有効圧の変動率を検出するものであることを特徴とする請求項1記載の多気筒エンジンの燃焼制御装置。

【請求項4】燃焼状態変更手段は、点火時期を用いるものであることを特徴とする請求項1～請求項3のいずれか1つに記載の多気筒エンジンの燃焼制御装置。

【請求項5】燃焼状態変更手段は、スワールコントロールバルブを用いるものであることを特徴とする請求項1～請求項3のいずれか1つに記載の多気筒エンジンの燃焼制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、V型エンジン等、異なる環境下に置かれる第1及び第2の気筒群を備える多気筒エンジンの燃焼制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、例えばV型エンジンにおいて、エンジン始動後のエンジン安定性の向上のために、エンジンの昇温状態を把握する際は、通常のエンジンと同様に、エンジンのウォータージャケットの1箇所に水温センサを設けて、その検出値をもってエンジン全体の昇温状態を把握している。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、V型エンジンを横置きした場合など、各バンクでの走行風の当たり、すなわち冷却状態が異なる時には、フロントバンクとリアバンクとで昇温状態が変わるために、昇温が遅いフロントバンクは燃焼状態が悪くなつて、安定性が悪くなる。

【0004】また、特開平3-138456号公報に示されているように、一方のバンクの点火時期を遅角する方法を採用して、燃焼状態を等しくすることが考えられるが、燃焼状態を等しくするためにリアバンク側の点火時期を遅角させると、リアバンク側の燃焼状態が悪くなつて、トータルの燃焼状態としては、フロントバンク側も、リアバンク側も悪くなつて、悪い方向で燃焼状態が等しくなつてしまつ。

【0005】本発明は、このような実情に鑑み、各気筒群の燃焼状態を良い方向で等しくするようにして、エンジンの安定性を向上させることを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】このため、本発明は、異なる環境下に置かれる第1及び第2の気筒群を備える多気筒エンジンにおいて、図1に示すように、各気筒群毎に燃焼状態を検出する手段と、その検出結果に基づいて燃焼状態の悪い気筒群の燃焼状態を改善するように各気筒群毎に燃焼状態を変更する手段とを設けて、多気筒エンジンの燃焼制御装置を構成する。

【0007】ここで、燃焼状態検出手段は、各気筒群毎にエンジン温度を検出するもの、あるいは、各気筒毎に図示平均有効圧の変動率を検出するものとすることができる。また、燃焼状態変更手段は、点火時期を用いるもの、あるいは、スワールコントロールバルブを用いるものとすることができる。

## 【0008】

【作用】上記の構成においては、各気筒群毎に、エンジン温度、あるいは図示平均有効圧の変動率などから、燃焼状態を検出する。そして、その検出結果に基づいて、各気筒群毎に、点火時期やスワールコントロールバルブなどを用いて、燃焼状態を変更し、燃焼状態の悪い気筒群の燃焼状態を改善する。これにより、各気筒群の燃焼状態を良い方向で等しくなるようにすることができる。

## 【0009】

【実施例】以下に本発明の実施例を説明する。図2は本発明の第1の実施例のシステム図である。V型多気筒エンジン1は、横置きにされていて、一方のバンクF(第1の気筒群)がフロント側に配置され、他方のバンク(第2の気筒群)Rがリア側に配置されている。従つて、以下ではフロントバンクF、リアバンクRと呼ぶ。尚、2は排気通路、3は三元触媒である。

【0010】ここで、図3はフロント及びリアの各バンクの始動後の水温上昇を比較したものである。フロントバンクFはリアバンクRに比べて風当たりが良いため、水温の上昇が遅れる。従つて、一方のバンク、例えばリアバンク側の水温によって両バンクの制御を行った場合、図4に示すようにフロントバンク側の安定性(図示平均有効圧P1の変動率)が悪くなり、結果的にエンジン全体の安定性が悪くなる。

【0011】そこで、本実施例においては、燃焼状態検出手段として、フロントバンクF及びリアバンクRのそれぞれに、エンジン温度、具体的にはシリンダヘッドの燃焼室近傍の水温を検出する水温センサ4、5を設けて、これらの信号をコントロールユニット6に入力している。コントロールユニット6には、この他、回転数センサ7等からの信号が入力され、エンジン安定度として、例えば回転変動率△n(%)を検出しうるようになっている。

【0012】ここにおいて、コントロールユニット6は、燃焼状態変更手段として機能し、内蔵のマイクロコンピュータにより、図5に示す点火時期制御ルーチンを

所定時間毎に実行することにより、フロント及びリアの各バンク毎に点火時期を計算し、これに基づいて各気筒の点火栓毎に設けられた点火コイル8, 9に点火信号を出力する。

【0013】図5の点火時期制御ルーチンについて説明する。ステップ1(図にはS1と記してある。以下同様)では、水温センサ4, 5からの信号に基づいてフロントバンク側の水温 $T_f$ 及びリアバンク側の水温 $T_r$ を読み込む。ステップ2では、カウンタC=0とする。

【0014】ステップ3では、エンジン回転数と負荷、及び/又は、リアバンク側の水温 $T_r$ に対応して点火時期を定めたマップを参照して、リアバンク側の点火時期(進角値) $ADV_r$ を基本設定する。ステップ4では、エンジン安定度として、回転変動率 $\Delta n$ (%)を算出する。ステップ5では、回転変動率 $\Delta n$ が所定の許容限界値 $n_1$ (例えば7%)以上か否かを判定する。

【0015】 $\Delta n < n_1$ のときは、許容限界に達していないので、ステップ6へ進んで、リアバンク側の点火時期 $ADV_r$ から所定値 $\alpha$ (例えば1°)を減算して、リアバンク側の点火時期 $ADV_r$ を更新する。すなわち、リアバンク側の点火時期 $ADV_r$ を遅角側に補正し、これにより排気温度を上昇させて、三元触媒の早期活性化を図る。この後、ステップ8へ進む。

【0016】 $\Delta n \geq n_1$ のときは、許容限界を超えてるので、ステップ7へ進んで、リアバンク側の点火時期 $ADV_r$ に所定値 $\alpha$ を加算して、リアバンク側の点火時期 $ADV_r$ を更新する。すなわち、リアバンク側の点火時期 $ADV_r$ を進角側に補正し、これによりエンジンの安定性を確保する。この後、ステップ8へ進む。ステップ8では、次式のごとく、リアバンク側の点火時期 $ADV_r$ にリアバンク側の水温 $T_r$ とフロントバンク側の水温 $T_f$ との差( $T_r - T_f$ )に一定の係数K(例えば0.5)を掛けた値を加算することにより、フロントバンク側の点火時期 $ADV_r$ を計算する。すなわち、フロントバンク側の点火時期 $ADV_r$ をリアバンク側の点火時期 $ADV_r$ に対し水温の差に相当する分だけ進角側に設定する。

【0017】 $ADV_r = ADV_r + (T_r - T_f) \times K$   
これにより、フロントバンク側の燃焼が活発化されて、燃焼温度が上昇し、フロントバンク側の燃焼状態をリアバンク側のそれに近づけることができる。ステップ9では、カウンタCを1アップする。ステップ10では、カウンタCの値が例えば5になったか否かを判定し、5未満の場合は、ステップ4~10のループを繰り返し、エンジン安定度( $\Delta n$ )を許容限界値付近に収束させる。そして、ステップ4~10のループが5回繰り返えされると、C=5となって、本ルーチンを終了する。

【0018】以上のようにして各バンク毎に点火時期を制御することによって、各バンクの燃焼状態を良い方向でほぼ等しくすることができ、エンジン全体としての安

定性を向上させることができる。尚、本実施例では、エンジン温度として、シリンダヘッドの燃焼室近傍の水温を検出したが、シリンダヘッドの燃焼室近傍の壁温を検出するようにしてもよい。

【0019】図6及び図7は本発明の第2の実施例を示している。この実施例は、各バンク毎に図示平均有効圧 $P_i$ の変動率 $\Delta P_i$ (%)を検出し、これに基づいて各バンクの燃焼状態を良い方向で等しくなるようにしたものである。図6のシステム図において、図2と同一部分には同一符号を付して、異なる部分のみを説明すれば、燃焼状態検出手段として、フロントバンクF及びリアバンクRのそれぞれに、図示平均有効圧 $P_i$ の変動率 $\Delta P_i$ の検出のための筒内圧センサ11, 12を設けて、これらの信号をコントロールユニット7に入力している。

【0020】ここにおいて、コントロールユニット7は、図7に示す点火時期制御ルーチンを所定時間毎に実行する。図7の点火時期制御ルーチンについて説明する。ステップ11では、エンジン回転数と負荷、及び/又は、水温に対応して点火時期を定めたマップを参照して、リアバンク側の点火時期(進角値) $ADV_r$ を基本設定する。

【0021】ステップ12では、フロントバンク側及びリアバンク側の筒内圧センサ11, 12からの信号に基づいて、エンジン全体の $P_i$ 変動率 $\Delta P_{i,ALL}$ (%)を算出する。ステップ13では、エンジン全体の $P_i$ 変動率 $\Delta P_{i,ALL}$ が所定の許容限界値 $L$ (例えば25%)以上か否かを判定する。 $\Delta P_{i,ALL} < L$ のときは、許容限界に達していないので、ステップ14へ進んで、リアバンク側の点火時期 $ADV_r$ から所定値 $\alpha$ (例えば1°)を減算して、リアバンク側の点火時期 $ADV_r$ を更新する。すなわち、リアバンク側の点火時期 $ADV_r$ を遅角側に補正し、これにより排気温度を上昇させて、三元触媒の早期活性化を図る。この後、ステップ17へ進む。

【0022】 $\Delta P_{i,ALL} \geq L$ のときは、ステップ15へ進んで、 $\Delta P_{i,ALL} = L$ か否かを判定する。 $\Delta P_{i,ALL} > L$ のときは、許容限界を超えてるので、ステップ16へ進んで、リアバンク側の点火時期 $ADV_r$ に所定値 $\alpha$ を加算して、リアバンク側の点火時期 $ADV_r$ を更新する。すなわち、リアバンク側の点火時期 $ADV_r$ を進角側に補正し、これによりエンジンの安定性を確保する。この後、ステップ17へ進む。

【0023】ステップ17では、フロントバンク側及びリアバンク側の筒内圧センサ11, 12からの信号に基づいて、フロントバンク側の $P_i$ 変動率 $\Delta P_{i,F}$ (%)及びリアバンク側の $P_i$ 変動率 $\Delta P_{i,R}$ (%)を算出する。ステップ18では、フロントバンク側の $P_i$ 変動率 $\Delta P_{i,F}$ とリアバンク側の $P_i$ 変動率 $\Delta P_{i,R}$ とを比較し、 $\Delta P_{i,F} \leq \Delta P_{i,R}$ か否かを判定する。

【0024】 $\Delta P_{i,F} > \Delta P_{i,R}$ のときは、ステップ19へ進んで、進角補正量 $\beta$ を所定分( $\Delta \beta$ )増大させた

後、ステップ22へ進む。ステップ22では、次式のごとく、リアバンク側の点火時期 $ADV_R$ に進角補正量 $\beta$ を加算することにより、フロントバンク側の点火時期 $ADV_F$ を計算する。すなわち、フロントバンク側の点火時期 $ADV_F$ をリアバンク側の点火時期 $ADV_R$ に対し進角側に設定する。

【0025】 $ADV_F = ADV_R + \beta$

これにより、フロントバンク側の燃焼が活発化されて、燃焼温度が上昇し、フロントバンク側の燃焼状態をリアバンク側のそれに近づけることができる。 $\Delta P_{i_F} \leq \Delta P_{i_R}$  のときは、ステップ20へ進んで、 $\Delta P_{i_F} = \Delta P_{i_R}$ か否かを判定する。

【0026】 $\Delta P_{i_F} < \Delta P_{i_R}$  のときは、ステップ21へ進んで、進角補正量 $\beta$ を所定分 $(\Delta \beta)$ 減少させた後、ステップ22へ進み、リアバンク側の点火時期 $ADV_R$ に進角補正量 $\beta$ を加算することにより、フロントバンク側の点火時期 $ADV_F = ADV_R + \beta$ を計算する。ステップ22の実行後は、ステップ17へ戻る。

【0027】ステップ20での判定により、 $\Delta P_{i_F} = \Delta P_{i_R}$ となったときは、進角補正量 $\beta$ を変更することなく、ステップ23へ進み、リアバンク側の点火時期 $ADV_R$ に現状の進角補正量 $\beta$ を加算することにより、フロントバンク側の点火時期 $ADV_F = ADV_R + \beta$ を計算する。ステップ23の実行後は、ステップ12へ戻る。

【0028】ステップ15での判定により、 $\Delta P_{i_{ALL}} = 0$ となったときは、許容限界付近に収束しているので、本ルーチンを終了する。このように各バンク毎に $P_i$ 変動率を検出して制御することにより、燃焼状態を良い方向で等しくすると共に、正確に安定性限界を狙うことができる。図8及び図9は本発明の第3の実施例を示している。

【0029】この実施例は、燃焼状態の変更をスワールコントロールバルブ(SCV)を用いて行うようにしたものである。図8のシステム図において、V型多気筒エンジン1の吸気通路15には、各気筒への分岐部より下流に各気筒毎に燃料噴射弁(フェュエルインジェクタ)16, 17が設けられる一方、フロントバンクFにのみ、各気筒への分岐部より下流にスワールコントロールバルブ18が設けられている。このスワールコントロールバルブ18は、吸気通路を閉止するように回動されたときに、弁体の開口部によって吸入空気の流れを制御することにより、燃焼室内にスワールを形成する機能を有するものである。

【0030】そして、燃焼状態検出手段として、フロントバンクF及びリアバンクRのそれぞれに、エンジン温度、具体的にはシリンダヘッドの燃焼室近傍の水温を検出する水温センサ4, 5を設けて、これらの信号をコントロールユニット19に入力している。ここにおいて、コントロールユニット19は、内蔵のマイクロコンピュータにより、燃料噴射弁16, 17による燃料噴射を制御すると

共に、燃焼状態変更手段として、図9に示すSCV制御ルーチンを所定時間毎に実行することにより、スワールコントロールバルブ18の作動を制御する。

【0031】図9のSCV制御ルーチンについて説明する。ステップ31では、水温センサ4, 5からの信号に基づいてフロントバンク側の水温 $T_R$ 及びリアバンク側の水温 $T_F$ を読み込む。ステップ32では、リアバンク側の水温 $T_R$ とフロントバンク側の水温 $T_F$ との差 $(T_R - T_F)$ が所定値 $T_1$  (例えば3°C)を超えているか否かを判定する。

【0032】 $T_R - T_F > T_1$  の場合は、ステップ33へ進んで、スワールコントロールバルブ18を閉止位置に作動せしめて、フロントバンク側の燃焼を活発化し、燃焼温度を上昇させて、フロントバンク側の燃焼状態をリアバンク側のそれに近づける。 $T_R - T_F \leq T_1$  の場合は、ステップ34へ進んで、スワールコントロールバルブ18を非作動にする。

【0033】このようにスワールコントロールバルブ18を用いることにより、点火時期や空燃比については両バングで同じ制御ができる。図10は本発明の第4の実施例を示している。この実施例は、フロントバンクFのみならず、リアバンクRにも、各気筒への分岐部より下流にスワールコントロールバルブ21, 22を設けるが、フロントバンクF側のスワールコントロールバルブ21の開口率をA (例えば30%)とするのに対し、リアバンクR側のスワールコントロールバルブ22の開口率を前記Aより大きなB (例えば40%)としている。

【0034】制御については、図9と同様に実施でき、リアバンク側の水温 $T_R$ とフロントバンク側の水温 $T_F$ との差 $(T_R - T_F)$ が所定値 $T_1$  (例えば3°C)を超えているときに、両スワールコントロールバルブ21, 22を閉止位置に作動せしめて、特にフロントバンクについて開口率小なるスワールコントロールバルブ21により燃焼を活発化し、燃焼温度を上昇させて、フロントバンク側の燃焼状態をリアバンク側のそれに近づける。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、始動直後などに気筒群間で昇温状態が違うときに、各気筒群の燃焼状態を良い方向で等しくなるように制御することができ、エンジンの安定性が向上するという効果が得られる。また、燃焼状態としてエンジン水温を検出することにより、昇温状態の違いを明確にとらえることができるという効果が得られる。

【0036】また、燃焼状態として気筒群毎に図示平均有効圧の変動率を検出することにより、燃焼状態を等しくすると共に、正確に安定性限界を狙うことができるという効果が得られる。また、点火時期を変更することによりハードウェアの追加なく実施できるという効果が得られる。

【0037】また、スワールコントロールバルブを用い

ることにより、点火時期や空燃比については各気筒群で同じ制御にすることができるという効果が得られる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の構成を示す機能ブロック図

【図2】 本発明の第1の実施例を示すシステム図

【図3】 フロント及びリアバンクの始動後の水温上昇を示す図

【図4】 フロント及びリアバンクの始動後の安定性を示す図

【図5】 同上第1の実施例の点火時期制御ルーチンの 10 フローチャート

【図6】 本発明の第2の実施例を示すシステム図

【図7】 同上第2の実施例の点火時期制御ルーチンの 15 フローチャート

【図8】 本発明の第3の実施例を示すシステム図

【図9】 同上第3の実施例のSCV制御ルーチンのフローチャート

【図10】 本発明の第4の実施例を示すシステム図

## 【符号の説明】

1 V型多気筒エンジン

4, 5 水温センサ

6 コントロールユニット

7 回転数センサ

8, 9 点火コイル

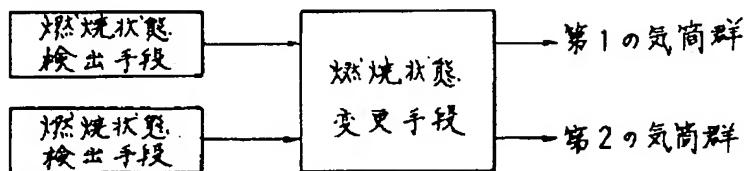
11, 12 筒内圧センサ

18 スワールコントロールバルブ

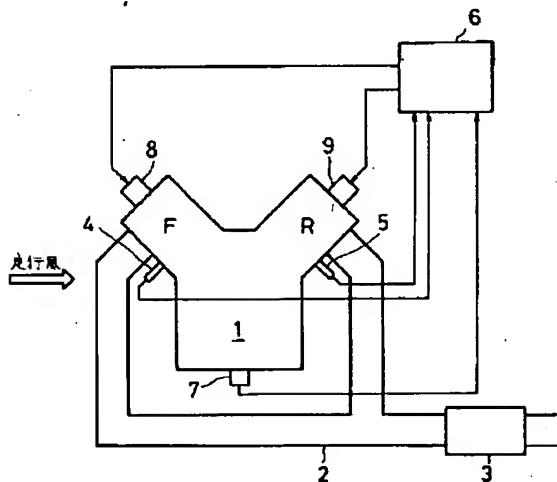
19 コントロールユニット

21, 22 スワールコントロールバルブ

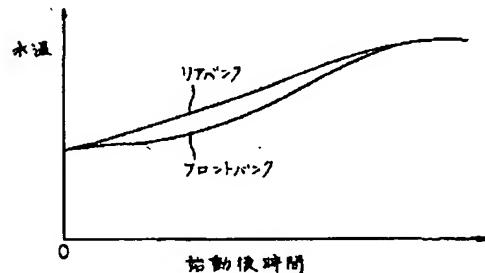
【図1】



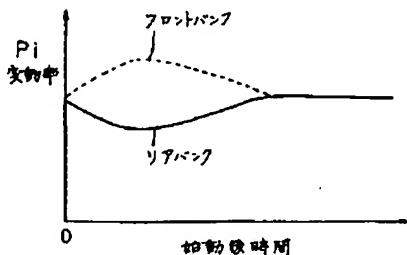
【図2】



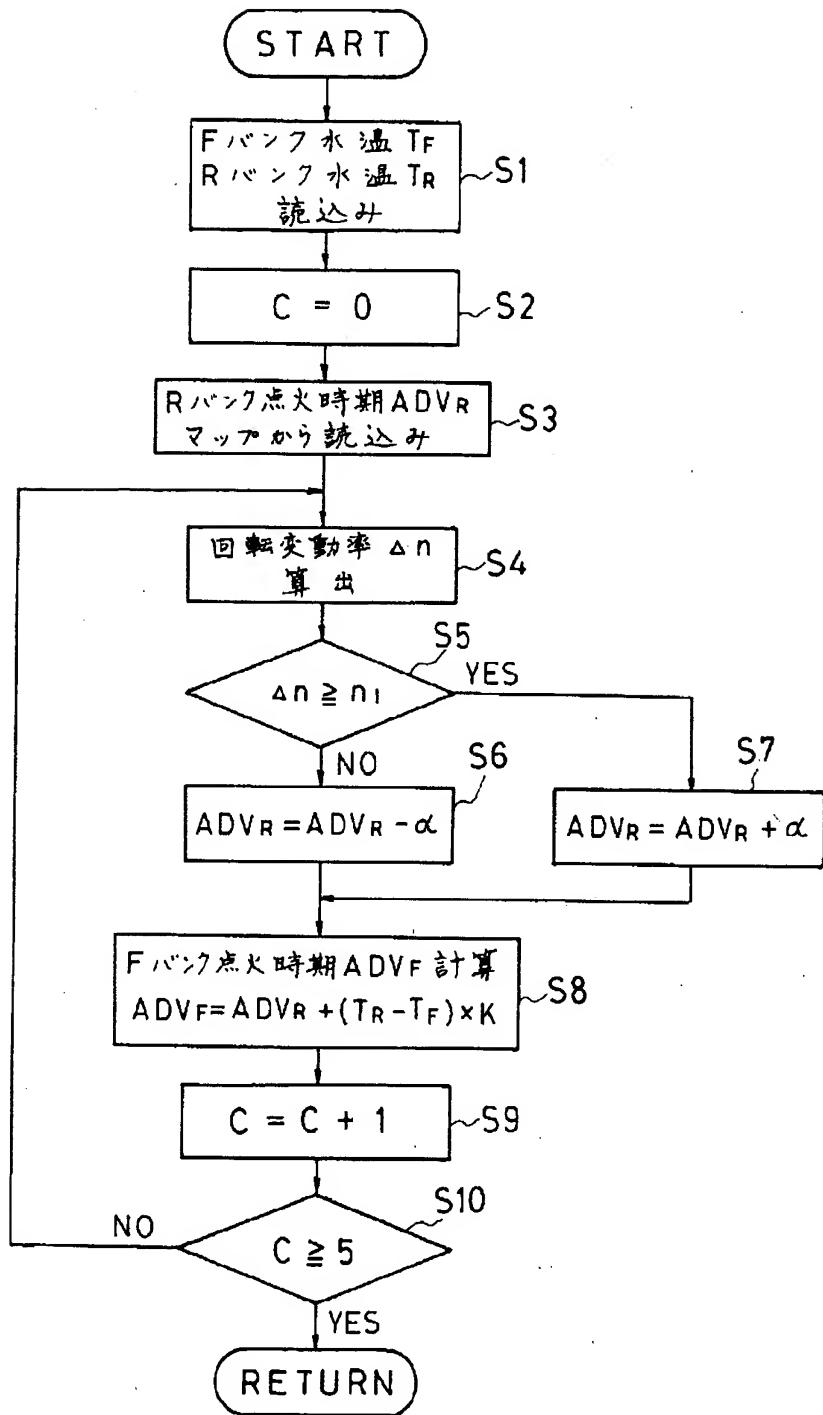
【図3】



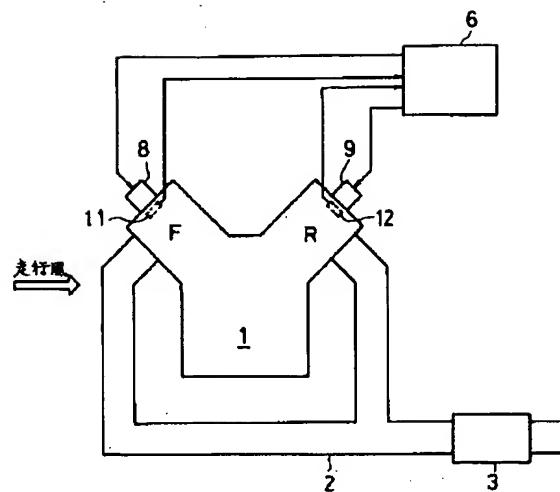
【図4】



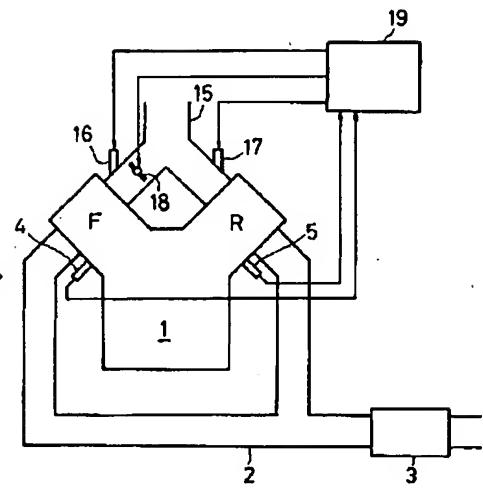
【図5】



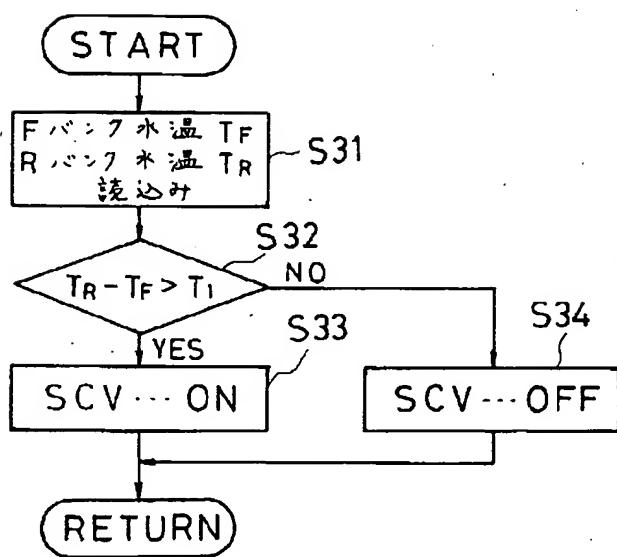
【図6】



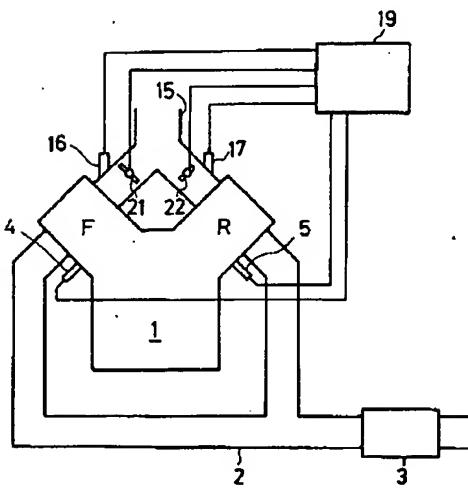
【図8】



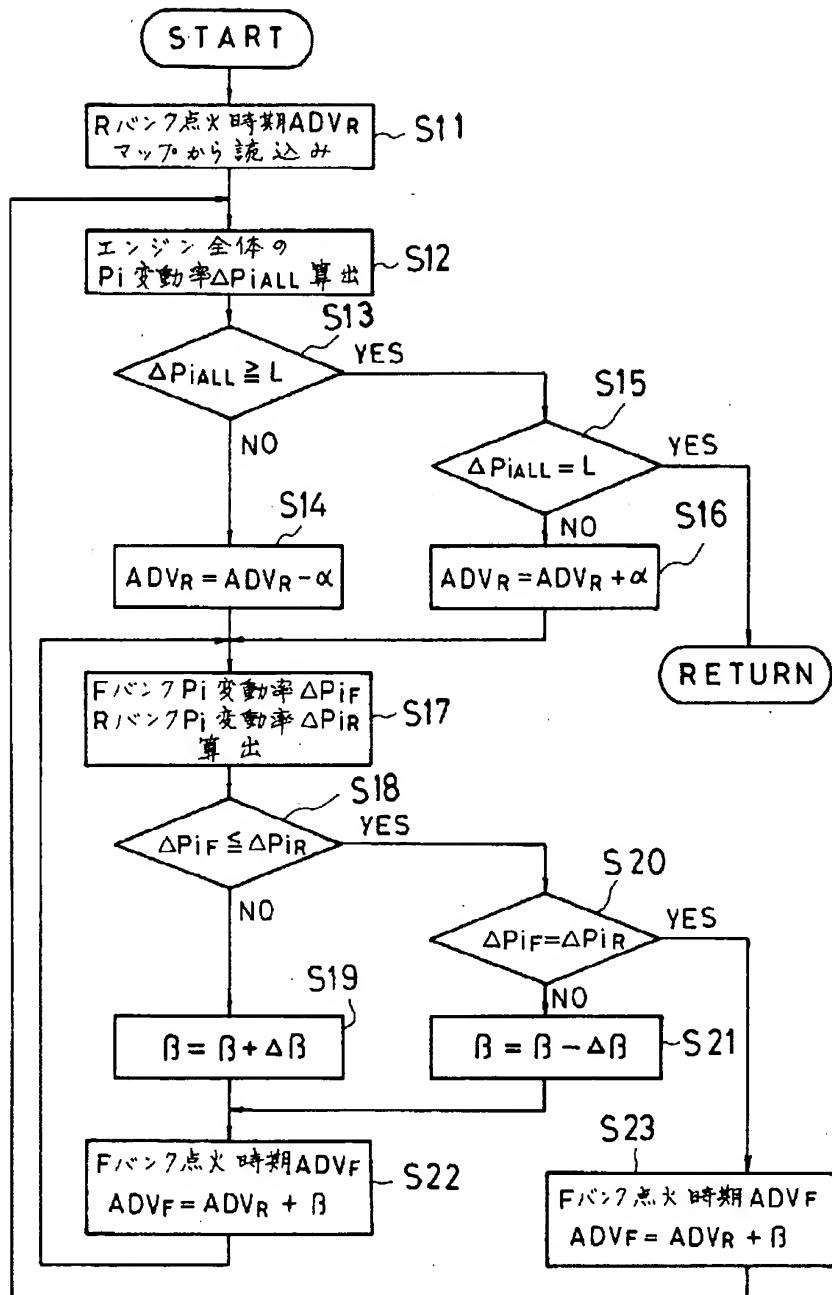
【図9】



【図10】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. 6

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 02 D 45/00

310 Q

F 02 P 5/152

5/153